

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tsutomu Takiguchi et al.                      Art Unit : Unknown  
Serial No. :    Examiner : Unknown  
Filed : January 15, 2004  
Title : VEHICLE HEADLAMP UNIT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm his claim of priority under 35 USC §119 from the following applications:

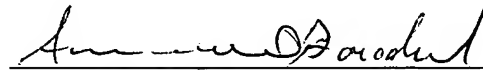
- Japan Application No. 2003-009434 filed January 17, 2003
- Japan Application No. 2003-009435 filed January 17, 2003
- Japan Application No. 2003-010626 filed January 20, 2003

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 1/15/04

  
Samuel Borodach  
Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.  
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800  
New York, New York 10111  
Telephone: (212) 765-5070  
Facsimile: (212) 258-2291

30174398.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. ET931345805US

January 15, 2004  
Date of Deposit

10973 / 114001

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    1 月 1 7 日  
Date of Application:

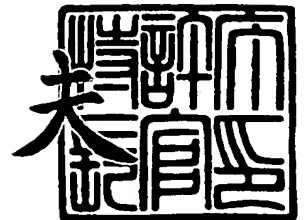
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 0 9 4 3 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 0 9 4 3 4 ]

出 願 人                      株式会社小糸製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 5 5 0 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP02-048

【提出日】 平成15年 1月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60Q 1/06  
H02K 21/12

【発明の名称】 ブラシレスモータ

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡  
工場内

    【氏名】 滝口 勉

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡  
工場内

    【氏名】 田島 計一

【特許出願人】

    【識別番号】 000001133

    【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

    【識別番号】 100081433

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 章夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007009

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブラシレスモータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定状態に支持されるステータコイルと、回転シャフトに連結支持され、前記ステータコイルの周囲に配設されるロータマグネットを支持するヨークを含むロータとを備えるブラシレスモータにおいて、前記ステータコイルをハウジング又は基板に固定する固定手段は前記ステータコイルの位置決めを行う位置決め構造を備えることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項 2】 固定状態に支持されるステータコイルと、回転シャフトに連結支持され、前記ステータコイルの周囲に配設されるロータマグネットを支持するヨークを含むロータとを備えるブラシレスモータにおいて、前記ステータコイルのコアに一体化されて基板に前記ステータコイルを支持するためのコアベースを備え、前記コアベースは前記コアを一体化させる係合手段と、前記コアベースを前記基板に支持させるとともに前記コアに巻回されたコイルを前記基板に電気接続するターミナルとを備えることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項 3】 固定状態に支持されるステータコイルと、回転シャフトに連結支持され、前記ステータコイルの周囲に配設されるロータマグネットを支持するヨークを含むロータとを備えるブラシレスモータにおいて、前記ステータコイルはハウジングに設けた前記回転シャフトを支持するボスに嵌合可能とされ、前記ボスはステータコイルの円周方向及び軸方向の位置決めを行う手段と、前記ステータコイルのコアを前記ボスの軸方向に挟持する係合手段とを備えることを特徴とするブラシレスモータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はブラシレスモータに関し、特にステータコイルの組み付けに際しての位置精度を向上するとともに、組み付け作業の簡易化を図ったブラシレスモータに関するものである。

【0 0 0 2】

**【従来の技術】**

ブラシレスモータは、ブラシと可動接点とで構成されるいわゆる整流器を備えておらず、小型、軽量に構成できる点で有利である。すなわち、図15に従来のアウトロータ式のブラシレスモータの断面図を示す。なお、同図における符号は後述する本発明の実施形態の対応する部分の符号と同じ符号を付してある。機器ハウジング41に設けた中空ボス414にスラスト軸受421及びスリーブ軸受422が嵌入され、このスリーブ軸受422内に回転シャフト423が回転可能に挿入支持される。また、前記ハウジング41内に内装されたプリント基板45上において前記中空ボス414にステータコイル424が固定的に配設される。さらに、このステータコイル424の周囲において回転可能に円筒容器状のロータ426が前記回転シャフト423に取着されている。ステータコイル424は円周方向に複数の磁極を発生させるように花卉型をしたコア4241に複数のコイル4243が円周方向に配置された状態で巻回されており、その中心穴4244を前記中空ボス414の外周に嵌合して支持を行うとともに、前記各コイル4243の各端子4243aはプリント基板45に電気接続され、このプリント基板45を通して交流、例えば三相交流が供給されるように構成される。また、ロータ426は金属で形成された円筒容器状のヨーク427内に円環状のロータマグネット428が取着されており、当該ロータマグネット428は円周方向に沿って複数のS極、N極が交互に着磁されている。そして、前記ヨーク427の中心穴4271においてブッシュ4272を介して前記回転シャフト423が一体的に連結されており、また回転シャフト423の先端部には回転力を外部に伝達するための歯車441が一体的に嵌合されている。

**【0003】**

このブラシレスモータでは、ステータコイル424に三相交流を供給すると、ステータコイル424のコア4241には円周方向に沿った複数箇所においてS極とN極が交番的に発生される。そのため、ステータコイル424の周囲に配置されているロータマグネット428の円周方向のS極とN極との間に生じる磁力が三相交流の位相に伴って変化され、この磁力によってロータマグネット428及びこれを一体のヨーク427が回転されることになる。そして、このヨーク4

27の回転により回転シャフト423が一体的に回転され、先端部に固定されている歯車441が回転される。このように、ブラシレスモータは電力を供給するステータコイル424が固定されているため、コイルに通流する電流の方向を変化させるための整流器が不要であり、モータの小型化、軽量化を図る上で有利である。

#### 【0004】

この従来のブラシレスモータの組み立てに際しては、コイル4243をコア4241に巻回したステータコイル424をプリント基板45の所定位置に載置した上でコイル4243の端子4243aをプリント基板45の電極に半田等により接続し、ステータコイル424をプリント基板45上に浮いた状態に支持する。次いで、当該プリント基板45をハウジング41内に内装する。このとき、ステータコイル424はハウジング41に設けた中空ボス414の外周に嵌合される。一方、ロータ426では、ロータマグネット428を内部に取着したヨーク427の中心穴4271にブッシュ4272を嵌合し、さらにこのブッシュ4272を介して回転シャフト423に圧入して固定し、さらに回転シャフト423の先端部に歯車441を圧入して取着する。そして、プリント基板45の上方から中空ボス414内にスラスト軸受421及びスリーブ軸受422を嵌入するとともに、スリーブ軸受422内に回転シャフト423の基端部を挿入してその軸支を行うことにより、ロータ426はステータコイル424を覆うように配設され、ブラシレスモータの組み立てが完了される。このようなブラシレスモータは例えば特許文献1に記載の車両用灯具の回動用駆動装置として用いられる。

#### 【0005】

【特許文献1】 特開2002-160581号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このように従来のブラシレスモータは、ステータコイル424を中空ボス414の外周に嵌合している構成であるため、中空ボス414の円周方向及び軸方向のそれぞれについてステータコイル424の嵌合位置を高い精度に位置決めすることが困難であり、また嵌合した後の振動や衝撃によってステータコイル424

が中空ボス 414 の周囲で移動され易く、この移動によってステータコイル 424 の位置にずれが生じ易いものとなっている。そのため、ロータ 426 とステータコイル 424 との間に位置ずれが生じ易く、ステータコイル 424 とロータ 426 のロータマグネット 428 との間に設計通りの磁力を得ることができない場合があり、モータの回転力が低下するという問題がある。また、ステータコイル 424 をプリント基板 45 に搭載する際に、コイル 4243 の端子 4243a をプリント基板 45 の電極に半田付けしているが、その作業はステータコイル 424 とプリント基板 45 との間に生じる間隙内において行うため、半田付け作業が難しくかつ細かい作業が要求されることになる。

#### 【0007】

本発明の目的は、ステータコイルを高精度に位置決めするとともに、組み付け作業の簡易化を実現したブラシレスモータを提供するものである。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、固定状態に支持されるステータコイルと、回転シャフトに連結支持され、ステータコイルの周囲に配設されるロータマグネットを支持するヨークを含むロータとを備えるブラシレスモータにおいて、ステータコイルをハウジング又は基板に固定する固定手段にはステータコイルの位置決めを行う位置決め構造を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

すなわち、ステータコイルのコアに一体化されて基板にステータコイルを支持するためのコアベースを備え、コアベースはコアを一体化させる係合手段と、コアベースを基板に支持させるとともにコアに巻回されたコイルを基板に電気接続するターミナルとを備える構成とする。あるいは、ステータコイルはハウジングに設けた回転シャフトを支持するボスに嵌合可能とされ、ボスはステータコイルの円周方向及び軸方向の位置決めを行う手段と、ステータコイルのコアをボスの軸方向に挟持する係合手段とを備える構成とする。

#### 【0010】

本発明によれば、ステータコイルは基板に搭載する前に、コアにベースを予め

一体化してコイルの端子をターミナルに接続しておき、その上でコアベースのターミナルを基板に接続することでステータコイルの組み付けを行うことができる。これにより、基板に対するステータコイルの組み付けを容易に行うことができるとともに、コアベースによって基板に対するステータコイルの位置決めを高精度に行うことができ、ロータに対して安定したしかも高い位置精度の組み付けが実現できる。

#### 【0011】

また、本発明によれば、ステータコイルをボスに嵌合すれば、円周方向及び軸方向の位置決め手段によってステータコイルの位置決めが行われるとともに、係合手段によってステータコイルをボスに支持することができる。これにより、ステータコイルの組み付けが簡易である一方で、ステータコイルはボスに対して高い位置精度が得られ、ボスに組み付けられるロータに対して安定したしかも高い位置精度の組み付けが得られる。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明のブラシレスモータを自動車の適応型照明システム（A F S : Adaptive Front-lighting System）に適用した実施形態について説明する。A F S は、図 1 に概念図を示すように、自動車 C A R の走行状況を示す情報をセンサ 1 により検出してその検出出力を電子制御ユニット（以下、E C U (Electronic Control Unit) 2 に出力する。この、センサ 1 としては例えば自動車 C A R のステアリングホイール S W の操舵角を検出するステアリングセンサ 1 A と、自動車 C A R の車速を検出する車速センサ 1 B と、自動車 C A R の水平状態（レベリング）を検出するために前後の車軸のそれぞれの高さを検出する車高センサ 1 C （後部車軸のセンサのみ図示）が設けられており、これらのセンサ 1 A, 1 B, 1 C が前記 E C U 2 に接続される。前記 E C U 2 は入力されたセンサ 1 の各出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブルランプ 3 R, 3 L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御してその配光特性を変化することが可能な前照灯 3 を制御する。このようなスイブルランプ 3 R, 3 L としては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタやプロジェクタランプを水平方向に回動可

能な構成として駆動モータ等の駆動力源によって回転駆動する回転駆動手段を備えたものがあり、この回転駆動手段を含む機構をここではアクチュエータと称している。この種のAFSによれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することが可能になり、走行安全性を高める上で有効である。

#### 【0013】

図2は図1に示した本発明のランプ偏向角度制御手段としてのAFSの構成要素のうち、照射方向を左右に偏向可能なスイブルランプで構成した前照灯の内部構造の縦断面図、図3はその主要部の部分分解斜視図である。灯具ボディ11の前部開口にはレンズ12が、後部開口には後カバー13がそれぞれ取着されて灯室14が形成されており、当該灯室14内にはプロジェクタランプ30が配設されている。前記プロジェクタランプ30はスリーブ301、リフレクタ302、レンズ303及び光源304が一体化されており、既に広く使用されているものである所以ここでは詳細な説明は省略するが、ここでは光源304には放電バルブを用いたものを使用している。前記プロジェクタランプ30は概ねコ字状をしたブラケット31に支持されている。また、前記灯具ボディ11内のプロジェクタランプ30の周囲にはレンズ12を通して内部が露呈しないようにエクステンション15が配設されている。さらに、この実施形態では、前記灯具ボディ11の底面開口に取着される下カバー16を利用してプロジェクタランプ30の放電バルブ304を点灯させるための点灯回路7が内装されている。

#### 【0014】

前記プロジェクタランプ30は、前記ブラケット31の垂直板311からほぼ直角に曲げ形成された下板312と上板313との間に挟まれた状態で支持されている。前記下板312の下側には後述するアクチュエータ4がネジ314により固定されており、当該アクチュエータ4の回転出力軸448は下板312に開口された軸穴315を通して上側に突出されている。ネジ314は下板312の下面に突出されたボス318にネジ止めされる。そして、前記プロジェクタランプ30の上面に設けられた軸部305が上板313に設けられた軸受316に嵌合され、プロジェクタランプ30の下面に設けられた連結部306が前記アク

チュエータ 4 の回転出力軸 448 に嵌合して連結されており、これによりプロジェクタランプ 30 はブラケット 31 に対して左右方向に回転可能とされ、かつ後述するようにアクチュエータ 4 の動作によって回転出力軸 448 と一体に水平方向に回転動作されるようになっている。

#### 【0015】

ここで、前記ブラケット 31 は正面から見て左右の各上部にエイミングナット 321, 322 が一体的に取着されており、右側の下部にレベリング軸受 323 が一体的に取着されている。前記各エイミングナット 321, 322 にはそれぞれ灯具ボディ 11 に軸転可能に支持された水平エイミングスクリュ 331、垂直エイミングスクリュ 332 が螺合される。また、前記レベリング軸受 323 には灯具ボディ 11 に支持されたレベリング機構 5 のレベリングボール 51 が嵌合される。この構成により、水平エイミングスクリュ 331 を軸転操作することでブラケット 31 は右側のエイミングナット 322 とレベリング軸受 323 を結ぶ線を支点にして水平方向に回転することが可能である。また、水平エイミングスクリュ 331 と垂直エイミングスクリュ 332 を同時に軸転操作することでブラケット 31 をレベリング軸受 323 を支点にして上下方向に回転することが可能である。さらに、レベリング機構 5 を動作させることで、レベリングボール 51 が軸方向に前後移動され、ブラケット 31 を左右の各エイミングナット 321, 322 を結ぶ線を支点として上下方向に回転することが可能である。これにより、プロジェクタランプ 30 の光軸を左右方向及び上下方向に調整するためのエイミング調整、及び自動車の車高変化に伴うレベリング状態に対応してプロジェクタランプの光軸を上下方向に調整するレベリング調整が可能になる。なお、プロジェクタランプ 30 のリフレクタ 302 の下面には突起 307 が突出されており、またこれに対向するブラケット 31 の下板 312 には左右位置にそれぞれ一対のストッパ 317 が切り起こし形成されており、プロジェクタランプ 30 の回転に伴って突起 307 がいずれか一方のストッパ 317 に衝突することで、当該プロジェクタ 30 の回転範囲が規制されるようになっている。

#### 【0016】

図 4 は前記スイブルランプ 3R, 3L をスイブル動作するための前記アクチュ

エータ 4 の要部の分解斜視図、図 5 はその組み立て状態の平面構成図、図 6 は縦断面図である。ケース 4 1 はそれぞれ五角形に近い皿状をした下ハーフ 4 1 D と上ハーフ 4 1 U とで構成され、下ハーフ 4 1 D の周面に突設された複数の突起 4 1 0 と上ハーフ 4 1 U の周面から下方に垂下された複数嵌合片 4 1 1 とが互いに嵌合されて内部にケース室が形成される。また、前記上ハーフ 4 1 U と下ハーフ 4 1 D の両側面にはそれぞれ支持片 4 1 2, 4 1 3 が両側に向けて突出形成されており、ケース 4 1 を前記したようにブラケット 3 1 のボス 3 1 8 にネジ 3 1 4 により固定するために利用される。そして、前記ケース 4 1 の上面にはスプライン構成をした回転出力軸 4 4 8 が突出されて前記プロジェクタランプ 3 0 の底面の連結部 3 0 6 に結合される。また、前記ケース 4 1 の背面にはコネクタ 4 5 1 が配設され、前記 ECU 2 に接続された外部コネクタ 2 1 (図 2 参照) が嵌合されるようになっている。

#### 【0017】

前記ケース 4 1 の下ハーフ 4 1 D の内底面には所要位置にそれぞれ 4 本の中空ボス 4 1 4, 4 1 5, 4 1 6, 4 1 7 が立設されており、第 1 中空ボス 4 1 4 には駆動モータとしての後述するブラシレスモータ 4 2 が組み立てられる。また、第 2 ないし第 4 中空ボス 4 1 5, 4 1 6, 4 1 7 には後述するように歯車機構 4 4 の各シャフトが挿入支持されている。また、前記下ハーフ 4 1 D の内底面の周縁に沿って段状リブ 4 1 8 が一体に形成されており、この段状リブ 4 1 8 上にプリント基板 4 5 がその周縁部において当接された状態で載置され、上ハーフ 4 1 U に設けられた図には表れない下方に向けられたリブと前記段状リブ 4 1 8 との間に挟持された状態でケース 4 1 内に内装支持されている。このプリント基板 4 5 は前記第 1 中空ボス 4 1 4 が貫通されるとともに、当該プリント基板 4 5 上には組み立てられるブラシレスモータ 4 2 が電気接続され、かつ後述する制御回路 4 3 としての図には表れない各種電子部品と前記コネクタ 4 5 1 が搭載されている。

#### 【0018】

前記ブラシレスモータ 4 2 は、図 4 に示したように、前記下ハーフ 4 1 D の第 1 中空ボス 4 1 4 にスラスト軸受 4 2 1 及びスリーブ軸受 4 2 2 によって回転シ

シャフト 423 が軸転可能に支持されている。また、第 1 中空ボス 414 を貫通して下ハーフ 41D に支持されたプリント基板 43 には円周方向に等配された 3 対のコイルを含むステータコイル 424 が固定的に支持されており、かつプリント基板 45 に電気接続されて給電されるようになっている。ここではステータコイル 424 はコアベース 425 と一体的に組み立てられており、このコアベース 425 に設けられたターミナル 425a を利用して前記プリント基板 43 に対して電気接続する構成がとられている。そして、前記回転シャフト 423 の上端部には前記ステータコイル 424 を覆うように円筒容器状のロータ 426 が固定的に取着されている。前記ロータ 426 は樹脂成形された円筒容器型のヨーク 427 と、このヨーク 427 の内周面に取着されて円周方向に S 極、N 極が交互に着磁された円環状のロータマグネット 428 とで構成されている。

#### 【0019】

図 7 は前記ステータコイル 424 及びコアベース 425 の部分分解斜視図、図 8 はこのステータコイル 424 を組み立てたブラシレスモータの断面図である。前記ステータコイル 424 は 6 個の放射状腕 4242 を有する花卉状に形成されたコア 4241 を有しており、各放射状腕 4242 にコイル 4243 が巻回されるとともに互いに直径位置にあるコイル 4243 が直列に接続されることで 3 対のコイルが形成される。また、コア 4241 の中心穴 4244 の内周面には円周方向の三箇所外径方向に向けて凹設された嵌合溝 4245 が軸方向にわたって形成されている。3 対の各コイル 4243 にはそれぞれ端子 4243a が引き出されている。

#### 【0020】

一方、前記コアベース 425 は円環状をした円環部 4251 の円周方向 3 箇所に軸方向の一方に向けて 3 本の細い嵌合支持片 4252 が一体に突出形成され、またこれら嵌合支持片 4252 の円周方向の間の円環部 4251 の一方の面には軸方向に短い支持座 4253 が一体に形成されている。前記各嵌合支持片 4252 は先端部にフック 4254 が形成されており、前記ステータコイル 424 のコア 4241 の中心穴 4244 に挿通されたときにはそれぞれ前記嵌合溝 4245 内に挿通され、当該フック 4254 がコア 4241 の一方側の縁部に係合したと

きに当該フック 4254 と支持座 4253 との間にコア 4241 を挟持してコアベース 425 とステータコイル 424 とを一体化させる。また、前記コアベース 425 の円環部 4251 の他方の面には円周方向に 6 等分した各位置の 2 箇所に反対方向に向けて 2 本の脚部 4255 が一体に突出形成されるとともに、他の 4 箇所には円環部 4251 を貫通するようにそれぞれ導電性線材（金属線）を曲げ加工したターミナル 425a が挿通支持されており、各ターミナル 425a の先端部がそれぞれ円環部 4251 から突出されている。また、これらターミナル 425a が貫通された箇所では前記ベースの内周面に凹部 4256 が形成され、これら凹部 4256 の箇所において円環部 4251 が径方向に薄肉に形成されている。前記各ターミナル 425a のうち円周方向に隣接した 3 本のターミナル 425a1～425a3 は個別ターミナルとして構成されており、各基端部には前記コイル 4243 の 3 対の各一方の端子 4243a がそれぞれ半田付けにより電気接続されている。また、残りの 1 本のターミナル 425a4 は共通ターミナルとして構成されており、その基端部には前記コイル 4243 の 3 対の各他方の端子 4243a が共通に半田付けにより電気接続されている。

#### 【0021】

このように、ステータコイル 424 とは別体に形成されているコアベース 425 の嵌合支持片 4252 をコア 4241 の嵌合溝 4245 を通して挿通して行くことで、嵌合支持片 4252 のフック 4254 がコア 4241 の一方の縁部に嵌合され、コアベース 425 に設けた支持座 4253 とフック 4254 との間でコア 4241 を挟持し一体化する。このとき、各支持座 4253 がコア 4241 の他方の端部に当接されることで、コアベース 425 に対するコア 4241 の位置決めが行われる。また、コイル 4243 の 3 対の各端子 4243a をコアベース 425 の 3 本の個別ターミナル 425a1～425a3 と 1 本の共通ターミナル 425a4 にそれぞれ電気接続した上で、2 つの脚部 4255 がプリント基板 45 の表面に当接されるまで各ターミナル 425a1～425a4 の先端部をプリント基板 45 に設けた穴 452 に挿通し、かつプリント基板 45 の裏面側において回路電極に対して半田付けを行うことでコアベース 425 をプリント基板 45 に搭載し、かつ各コイル 4243 への電気接続を行うことになる。これにより、

コアベース 4 2 5 は脚部 4 2 5 5 によってプリント基板 4 5 に対する位置決めがなされた状態で固定支持され、さらにステータコイル 4 2 4 もプリント基板 4 5 に対して位置決めされた状態で安定に支持され、同時にプリント基板 4 5 を介して給電が可能な状態とされる。なお、この実施形態では 3 本の個別ターミナル 4 2 5 a 1 ~ 4 2 5 a 3 は先端部においてプリント基板 4 5 に半田付けを行っているが、これらはその各基端部に各コイルの端子が半田付けされているため、これら端子の半田が熔融されてしまうようなことはない。また、各コイルの端子が共通に電気接続されている 1 本の共通ターミナル 4 2 5 a 4 については外部接続を行う必要がないため、プリント基板 4 5 に対して半田付けは行っておらず、したがってここでは先端部に 3 つのコイルの端子を共通に半田付けしても熔融の問題はない。また、半田付け後にプリント基板 4 5 から各ターミナル 4 2 5 a 1 ~ 4 2 5 a 4 に応力が伝えられても、各ターミナルが挿通される箇所におけるコアベース 4 2 5 の円環部 4 2 5 1 は凹部 4 2 5 6 によって薄肉に形成されているため、更にコアとコアベース間に十分な隙間があるため、当該応力が円環部 4 2 5 1 を伝わってステータコイル 4 2 4 に悪影響を及ぼすことはない。

#### 【 0 0 2 2 】

一方、前記回転シャフト 4 2 3 の上端部に固定的に取着されているロータ 4 2 6 は、図 4 に示したように、前記ステータコイル 4 2 4 の周囲及び上部を覆うように配置される。前記したように、前記ロータ 4 2 6 は樹脂成形された円筒容器状のヨーク 4 2 7 と、このヨーク 4 2 7 の内周面に取着されて円周方向に S 極、N 極が交互に着磁された円環状のロータマグネット 4 2 8 とで構成されているが、前記ヨーク 4 2 7 の円形をした外底面の中央には後述する歯車機構 4 4 の第 1 歯車 4 4 1 が一体に突出形成されるとともに、この第 1 歯車 4 4 1 を貫通する軸穴に前記回転シャフト 4 2 3 が嵌合されて一体化されている。

#### 【 0 0 2 3 】

さらに、図 7 に示したように、前記プリント基板 4 5 には前記ロータ 4 2 6 の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数個、ここでは 3 個のホール I C、又はホール素子（ここではホール I C）H 1，H 2，H 3 が配列支持されており、前記ロータ 4 2 6 と共にロータマグネット 2 8 7 が回転されたときに各ホール I C

H1, H2, H3における磁界が変化され、各ホールIC H1, H2, H3のオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応したパルス信号を出力するように構成されている。

#### 【0024】

前記ロータ426のヨーク427に一体に樹脂成形された前記第1歯車441は歯車機構44の一部として構成され、前記回転出力軸448を減速回転駆動するように構成されている。すなわち、前記歯車機構44は、前記第1歯車441に加えて、前記第2中空ボス415に支持された第1固定シャフト442に回転可能に支持された第2歯車443と、前記第3中空ボス416に支持された第2固定シャフト444に回転可能に支持された第3歯車445と、前記第4中空ボス417に支持された第3固定シャフト446に回転可能に支持されて前記回転出力軸448に一体に形成されたセクタ歯車447とを含んで構成され、それぞれ樹脂により成形されている。図5及び図6に示すように、前記第2歯車443は第2大径歯車443aと第2小径歯車443bが軸方向に一体化されており、第2大径歯車443aは前記第1歯車441に噛合される。また、前記第3歯車445は第3大径歯車445aと第3小径歯車445bが軸方向に一体化されており、第3大径歯車445aは前記第2小径歯車443bに噛合される。さらに、第3小径歯車445bは前記セクタ歯車447に噛合される。これにより、ブラシレスモータ42のロータ427と一体に回転される第1歯車441の回転力は第2歯車443、第3歯車445及びセクタ歯車447を介して減速されて回転出力軸448に伝達されることになる。また、前記セクタ歯車447の回転方向の両側の前記下ハーフ41Dの内面には、それぞれ当該セクタ歯車447の各端部に衝接されるストッパ419が突出形成されており、これらのストッパ419により前記セクタ歯車447の全回転角度範囲、換言すれば回転出力軸448の全回転角度範囲を規制するようになっている。

#### 【0025】

図9は前記ECU2及びアクチュエータ4を含む照明装置の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ4は自動車の左右のスイブルランプ3R, 3Lに装備されたものであり、ECU2との間で双方向通信が可能と

されている。前記 ECU 2 内には前記センサ 1 からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号 C0 を出力するメイン CPU 201 と、当該メイン CPU 201 と前記アクチュエータ 4 との間で前記制御信号 C0 を入出力するためのインターフェース（以下、I/F と称する）回路 202 とを備えている。また、前記 ECU 2 には自動車に設けられた照明スイッチ S1 のオン、オフ信号が入力可能とされ、この照明スイッチ S1 のオン・オフに基づいて制御信号 N により図外の車載電源に接続されてプロジェクタランプ 30 の放電バルブ 304 に電力を供給するための点灯回路 7 を制御して前記両スイブルランプ 3R, 3L の点灯、消灯が切替可能とされている。また、ECU 2 は、プロジェクタランプ 30 を支持しているブラケット 31 の光軸を上下方向に調整するためのレベリング機構 5 を制御するためのレベリング制御回路 6 をレベリング信号 DK によって制御し、自動車の車高変化に伴うプロジェクタランプ 30 の光軸調整を行うようになっている。なお、これらの電気回路は自動車に設けられた電気系統をオン、オフするためのイグニッションスイッチ S2 により電源との接続状態がオン、オフされるものであることは言うまでもない。

#### 【0026】

また、自動車の左右の各スイブルランプ 3R, 3L にそれぞれ設けられた前記アクチュエータ 4 内に内装されているプリント基板 45 上に構成される制御回路 43 は、前記 ECU 2 との間の信号を入出力するための I/F 回路 432 と、前記 I/F 回路 432 から入力される信号及び前記ホール ICH1, H2, H3 から出力されるパルス信号 P に基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブ CPU 431 と、回転駆動手段としての前記ブラシレスモータ 42 を回転駆動するためのモータドライブ回路 434 とを備えている。ここで、前記 ECU 2 からは前記制御信号 C0 の一部としてスイブルランプ 3R, 3L の左右偏向角度信号 DS が出力され前記アクチュエータ 4 に入力される。

#### 【0027】

図 10 は前記アクチュエータ 4 内の前記制御回路 43 のモータドライブ回路 434 及びブラシレスモータ 42 を模式的に示す回路図である。前記モータドライブ回路 434 は、前記制御回路 43 のサブ CPU 431 から制御信号として速度

制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rがそれぞれ入力され、かつ前記3つのホールIC H1, H2, H3からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路435と、このスイッチングマトリクス回路435の出力を受けて前記ブラシレスモータ42のステータコイル424の3対のコイルに供給する三相の電力（U相、V相、W相）の位相を調整する出力回路436とを備えている。このモータドライブ回路434では、ステータコイル424に対しU相、V相、W相の各電力を供給することによりマグネットロータ428が回転し、これと一体のヨーク427、すなわちロータ426及び回転シャフト423が回転する。マグネットロータ428が回転すると磁界の変化を各ホールIC H1, H2, H3が検出しパルス信号Pを出力し、このパルス信号Pはスイッチングマトリクス回路435に入力され、スイッチングマトリクス回路435においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路436でのスイッチング動作を行うことによりロータ426の回転が継続されることになる。

#### 【0028】

前記スイッチングマトリクス回路435はサブCPU431からの速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rに基づいて所要の制御信号C1を出力回路436に出力し、出力回路436はこの制御信号C1を受けてステータコイル424に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ42の回転動作の開始と停止、回転方向、回転速度を制御する。また、サブCPU431には前記各ホールIC H1, H2, H3から出力されるパルス信号Pの各一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ42の回転状態を認識する。ここでは、サブCPU431内にはアップ・ダウンカウンタ437が内蔵されており、ホールIC H1, H2, H3からのパルス信号をカウントすることで、そのカウント値をブラシレスモータ42の回転位置に対応させている。

#### 【0029】

以上の構成によれば、イグニッションスイッチS2をオンし、かつ照明スイッチS1をオンした状態では、図1に示したように自動車に配設されたセンサ1から、当該自動車のステアリングホイールSWの操舵角、自動車の速度、自動車の車高等の情報がECU2に入力されると、ECU2は入力されたセンサ出力に基

づいてメインCPU 2 0 1 で演算を行い、自動車のスイブルランプ 3 R, 3 L におけるプロジェクタランプ 3 0 の左右偏向角度信号 D S を算出し両スイブルランプ 3 R, 3 L の各アクチュエータ 4 に入力する。アクチュエータ 4 では入力された左右偏向角度信号 D S によりサブCPU 4 3 1 が演算を行い、当該左右偏向角度信号 D S に対応した信号を算出してモータドライブ回路 4 3 4 に出力し、ブラシレスモータ 4 2 を回転駆動する。ブラシレスモータ 4 2 の回転駆動力は減速歯車機構 4 4 により減速して回転出力軸 4 4 8 に伝達されるため、回転出力軸 4 4 8 に連結されているプロジェクタランプ 3 0 が水平方向に回動し、スイブルランプ 3 R, 3 L の光軸方向が左右に偏向される。このプロジェクタランプ 3 0 の回動動作に際しては、ブラシレスモータ 4 2 の回転角からプロジェクタランプ 3 0 の偏向角を検出する。すなわち、図 9 に示したように、ブラシレスモータ 4 2 に設けられた 3 つのホール I C H 1, H 2, H 3 から出力されるパルス信号 P ( P 1, P 2, P 3 ) に基づいてサブCPU 4 3 1 が検出する。さらに、サブCPU 4 3 1 は検出した偏向角の検出信号を E C U 2 から入力される左右偏向角度信号 D S と比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ 4 2 の回転角度をフィードバック制御してプロジェクタランプ 3 0 の光軸方向、すなわちスイブルランプ 3 R, 3 L の光軸方向を左右偏向角度信号 D S により設定される偏向位置に高精度に制御することが可能になる。

#### 【 0 0 3 0 】

このようなプロジェクタランプ 3 0 の偏向動作により、両スイブルランプ 3 R, 3 L では出射される偏向された光が自動車の直進方向から偏向された左右方向に向いた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

#### 【 0 0 3 1 】

そして、前記ブラシレスモータ 4 2 においては、ステータコイル 4 2 4 はプリント基板 4 5 に搭載する前に、コア 4 2 4 1 にコアベース 4 2 5 を予め一体化してコイル 4 2 4 3 の端子をターミナル 4 2 5 a 1 ~ 4 2 5 a 4 に半田付けしておき、その上でコアベース 4 2 5 の各ターミナル 4 2 5 a 1 ~ 4 2 5 a 4 をプリン

ト基板 45 の穴 452 に挿通し、プリント基板 45 の裏面側から半田付けを行うことで搭載が実現できる。そのため、プリント基板 45 に対するステータコイル 424 の組み付け及び半田付けを容易に行うことができるとともに、コアベース 425 によってプリント基板 45 に対するステータコイル 424 の位置決めを高精度に行うことができる。したがって、プリント基板 45 をハウジング 41 内の所定の位置に内装し、上下の各ハーフ 41U, 41D で挟持して固定状態とすることで、第 1 中空ボス 414 に対するステータコイル 424 の位置についても高精度に組み付けを行うことが可能になる。

### 【0032】

図 11 はステータコイル 424 の他の支持構造を示す第 2 の実施形態の部分分解斜視図、図 12 はそのステータコイル 424 を用いたブラシレスモータの組立状態の断面図である。この実施形態では、従来と同様にステータコイル 424 をハウジング 41 の第 1 中空ボス 414 に対して直接的に嵌合支持する構成としているが、第 1 中空ボス 414 に対する位置決めの精度の向上と支持の安定性を高めたものである。ステータコイル 424 のコア 4241 の中心穴 4244 の内面には、円周方向の 3 箇所内径方向に突出したキー 4246 が軸方向に延長形成されている。一方、ハウジング 41 の第 1 中空ボス 414 の先端部の外周面には、前記キー 4246 に対応して円周方向の 3 箇所にキー溝 4141 が先端面から軸方向に所要の長さで形成されている。また、当該第 1 中空ボス 414 の同じく外周面には前記 3 つのキー溝 4141 の円周方向の間にはそれぞれ径方向に弾性を有し、かつ先端部にフック 4143 を有する舌片状の係止片 4142 が形成されている。ここでは、各係止片 4142 はそれぞれ第 1 中空ボス 414 の外周面に形成した溝 4144 内において径方向に弾性変形可能に形成されている。

### 【0033】

この構造によれば、従来と同様にプリント基板 45 の電極 453 にステータコイル 424 のコイル 4243 の各端子 4243a を半田付けし、これら端子の剛性によって当該ステータコイル 424 をプリント基板 45 上に浮いた状態に搭載した後、当該プリント基板 45 をハウジング 41 の下ハーフ 41D 内に内装したときに、ステータコイル 424 のキー 4246 を第 1 中空ボス 414 のキー溝 4

141に対応させた状態でステータコイル424を第1中空ボス414に嵌合させる。これにより、ステータコイル424のコア4241は下縁部においてキー溝4141の下端面に当接され、同時にコア4241の中心穴の上縁部において係止片4142のフック4143に係合されるため、ステータコア424はキー4246とキー溝4141とによって円周方向の位置決めが行われ、かつ係合片4142のフック4143によって第1中空ボス414からの脱落が防止される。したがって、この第2の実施形態では、プリント基板45に対するステータコイル424の搭載作業は若干手間がかかるが、その後におけるステータコイル424の内装に際しては、第1中空ボス414に対するステータコイル424の高い位置精度が得られ、第1中空ボス414に組み付けられるロータ426に対して安定した、しかも高い位置精度が得られる。

#### 【0034】

図13は第2の実施形態の変形例の第3の実施形態のステータコイル424の部分分解斜視図、図14はそのステータコイル424を用いたブラシレスモータの組立状態の断面図である。この変形例ではステータコイル424のコア4241の中心穴4244の内面にキー4246を形成する構成は第2の実施形態と同じである。一方、第1中空ボス414では、前記キー4246に対応する円周位置に先端にフック4146を有する係合片4145を形成している構成が相違している。すなわち、第1中空ボス414には、前記キー4246に対応する円周位置に先端面から所要の長さの切溝4147を形成し、この切溝4147内に舌片状に形成した係合片4145を形成している。この係合片4145は内側面が第1中空ボス414の軸穴4148の内周面に沿って形成されている。

#### 【0035】

この第3の実施形態によれば、第2の実施形態と同様にしてステータコイル424をプリント基板45に搭載し、当該プリント基板45を下ハーフ41Dに内装すると同時にステータコイル424を第1中空ボス414に嵌合すると、キー4246は係合片4145を内径方向に弾性変形させながら切溝4147内に進入されて行く。そして、キー4246が切溝4147の下端面に当接すると、係合片4145が外径方向に弾性復帰してフック4146がコア4241の上縁部

に係合し、ステータコイル 424 は第 1 中空ボス 414 に軸方向に挟持された状態で取着される。このときステータコイル 424 は、キー 4246 と切溝 4147 によって円周方向及び軸方向についてそれぞれ位置決めが行われる。さらに係合片 4145 のフック 4146 とステータコイル 424 の上縁部との係合によって第 1 中空ボス 414 からの脱落が防止される。したがって、この第 3 の実施形態では、プリント基板 45 に対するステータコイル 424 の搭載作業は若干手間がかかるが、その後におけるステータコイル 424 の内装に際しては、第 1 中空ボス 414 に対するステータコイル 424 の高い位置精度が得られ、第 1 中空ボス 414 に組み付けられるロータ 426 に対しても高くしかも安定した位置精度が得られる。さらに、この第 3 の実施形態では、ステータコイル 424 を第 1 中空ボス 414 に嵌合した後に、スリーブ軸受 422 を第 1 中空ボス 414 の軸穴 4148 内に圧入すると、係合片 4245 は内面がスリーブ軸受 422 の外周面に当接される状態となるため、それ以降は係合片 4145 が内径方向に弾性変形することが防止され、フック 4246 がステータコイル 424 の上縁部から外れることが無くなり、ステータコイル 424 の脱落を確実に防止することが可能になる。

#### 【0036】

なお、前記実施形態では、本発明のブラシレスモータを AFS におけるスイブルランプの駆動用アクチュエータに適用した例を示しているが、他の用途に用いるブラシレスモータとして適用できることは言うまでもない。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、ブラシレスモータのステータコイルは基板に搭載する前に、コアにベースを予め一体化してコイルの端子をターミナルに接続しておき、その上でコアベースのターミナルを基板に接続することでステータコイルの組み付けを行うことができる。これにより、基板に対するステータコイルの組み付けを容易に行うことができるとともに、コアベースによって基板に対するステータコイルの位置決めを高精度に行うことができ、ロータに対して安定したしかも高い位置精度の組み付けが実現できる。

**【0038】**

また、本発明は、ステータコイルを回転シャフトを支持するボスに嵌合すれば、円周方向及び軸方向の位置決め手段によってステータコイルの位置決めが行われるとともに、係合手段によってステータコイルをボスに支持することができる。これにより、ステータコイルの組み付けが簡易である一方で、ステータコイルはボスに対して高い位置精度が得られ、ボスに組み付けられるロータに対して安定したしかも高い位置精度の組み付けが得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

A F S の概念構成を示す図である。

**【図2】**

スィブルランプの縦断面図である。

**【図3】**

スィブルランプの内部構造の分解斜視図である。

**【図4】**

アクチュエータの部分分解斜視図である。

**【図5】**

アクチュエータの平面図である。

**【図6】**

アクチュエータの縦断面図である。

**【図7】**

ステータコイルの部分分解斜視図である。

**【図8】**

ブラシレスモータの要部の断面図である。

**【図9】**

A F S の回路構成を示すブロック回路図である。

**【図10】**

アクチュエータの回路構成を示す回路図である。

**【図11】**

第 2 の実施形態のステータコイルの部分分解斜視図である。

【図 1 2】

第 2 の実施形態のブラシレスモータの断面図である。

【図 1 3】

第 3 の実施形態のステータコイルの部分分解斜視図である。

【図 1 4】

第 3 の実施形態のブラシレスモータの断面図である。

【図 1 5】

従来のブラシレスモータの断面図である。

【符号の説明】

- 1 センサ
- 2 E C U
- 3 前照灯
- 3 L, 3 R スイブルランプ
- 4 アクチュエータ
- 5 レベリング機構
- 7 点灯回路
- 4 2 ブラシレスモータ
- 4 5 プリント基板
- 4 1 4 第 1 中空ボス
- 4 2 4 ステータコイル
- 4 2 5 コアベース
- 4 2 6 ロータ
- 4 2 7 ヨーク
- 4 2 8 ロータマグネット
- 4 1 4 1 キー溝
- 4 1 4 2 係合片
- 4 1 4 5 係合片
- 4 2 4 1 コア

4 2 4 3 コイル

4 2 4 3 a 端子

4 2 4 6 キー

4 2 5 1 円環部

4 2 5 2 係合片

4 2 5 a 1 ~ 4 2 5 a 4 ターミナル

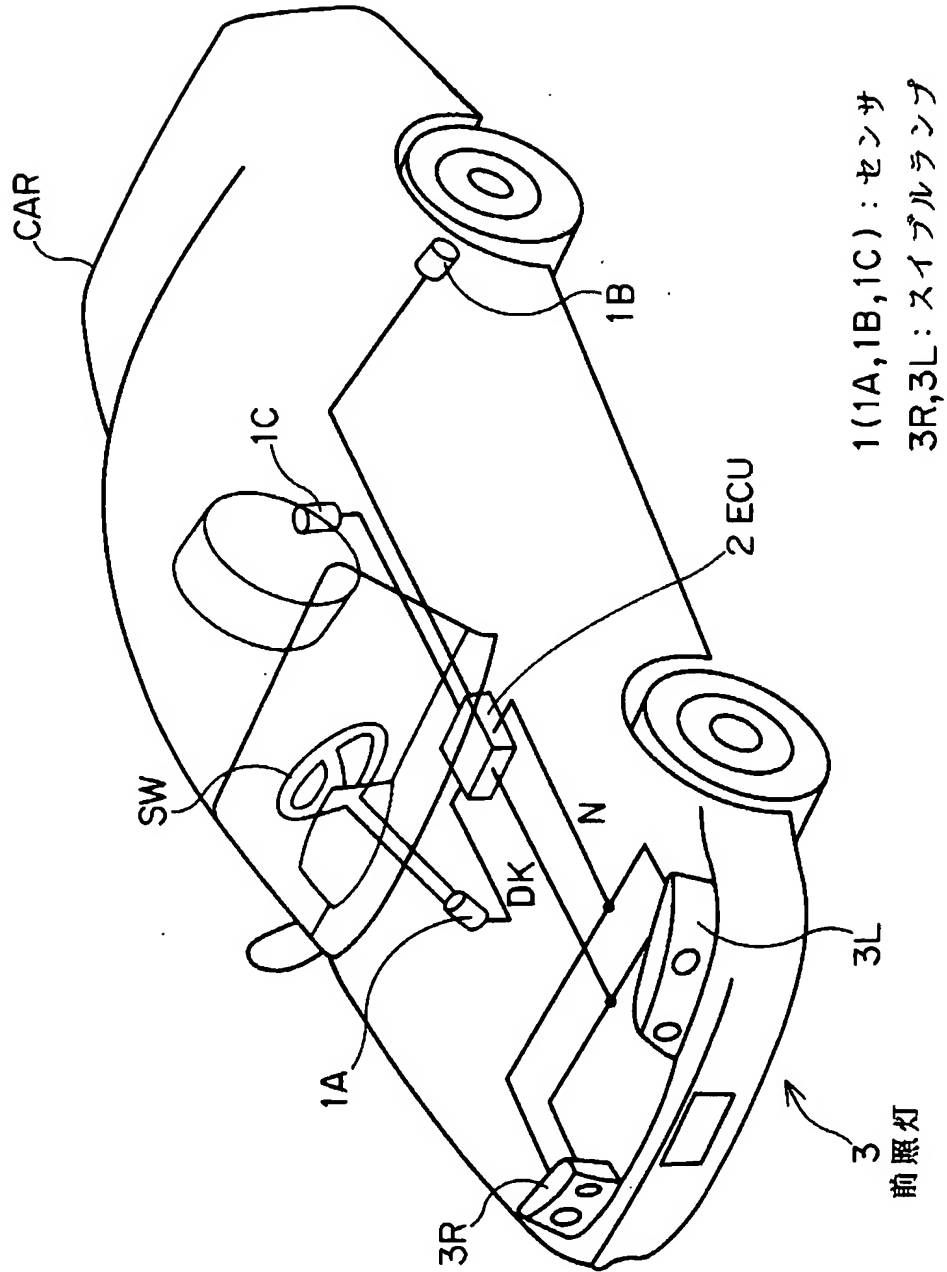
H 1 , H 2 , H 3 ホール I C

S 1 イグニッションスイッチ

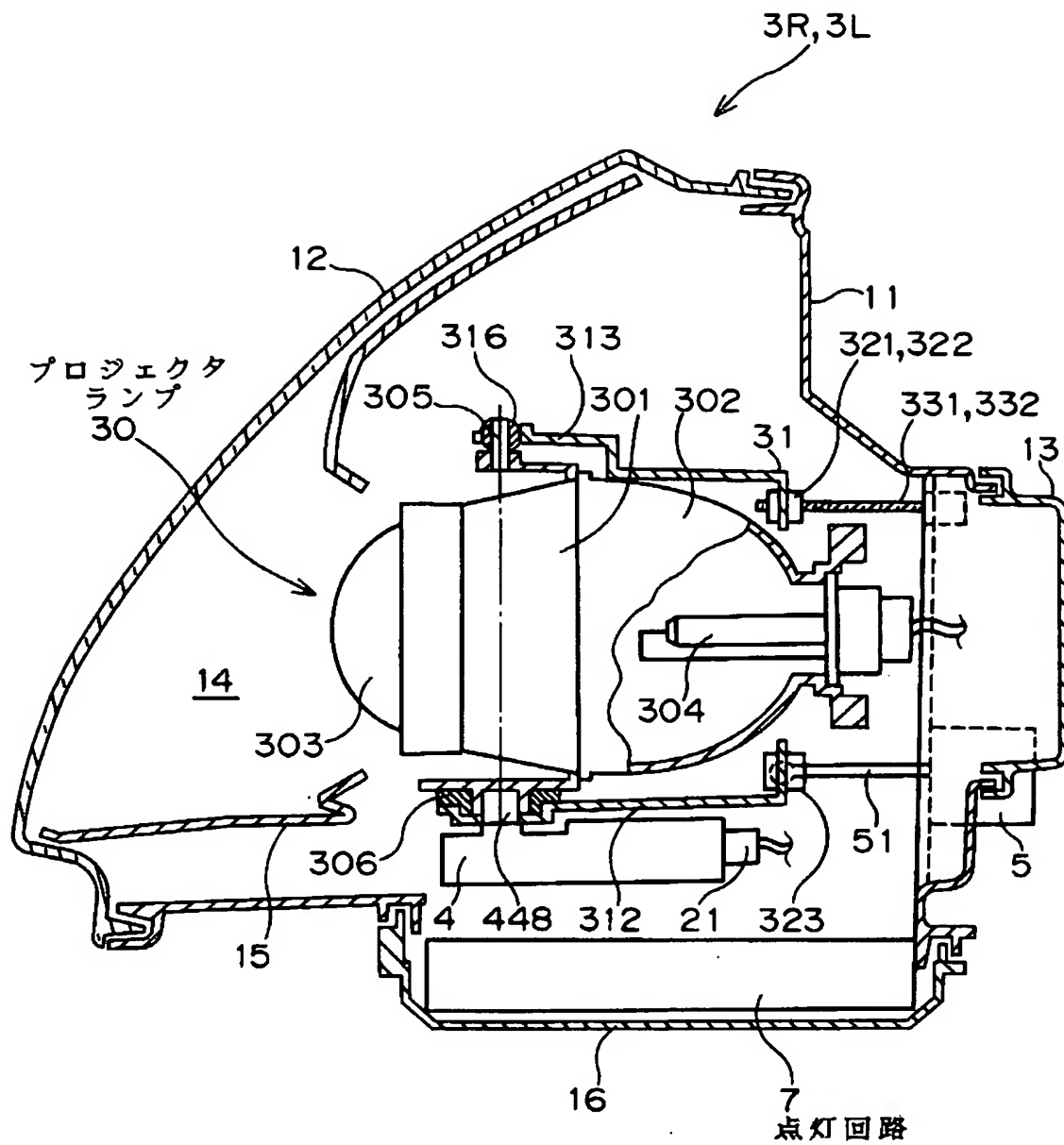
S 2 照明スイッチ

【書類名】 図面

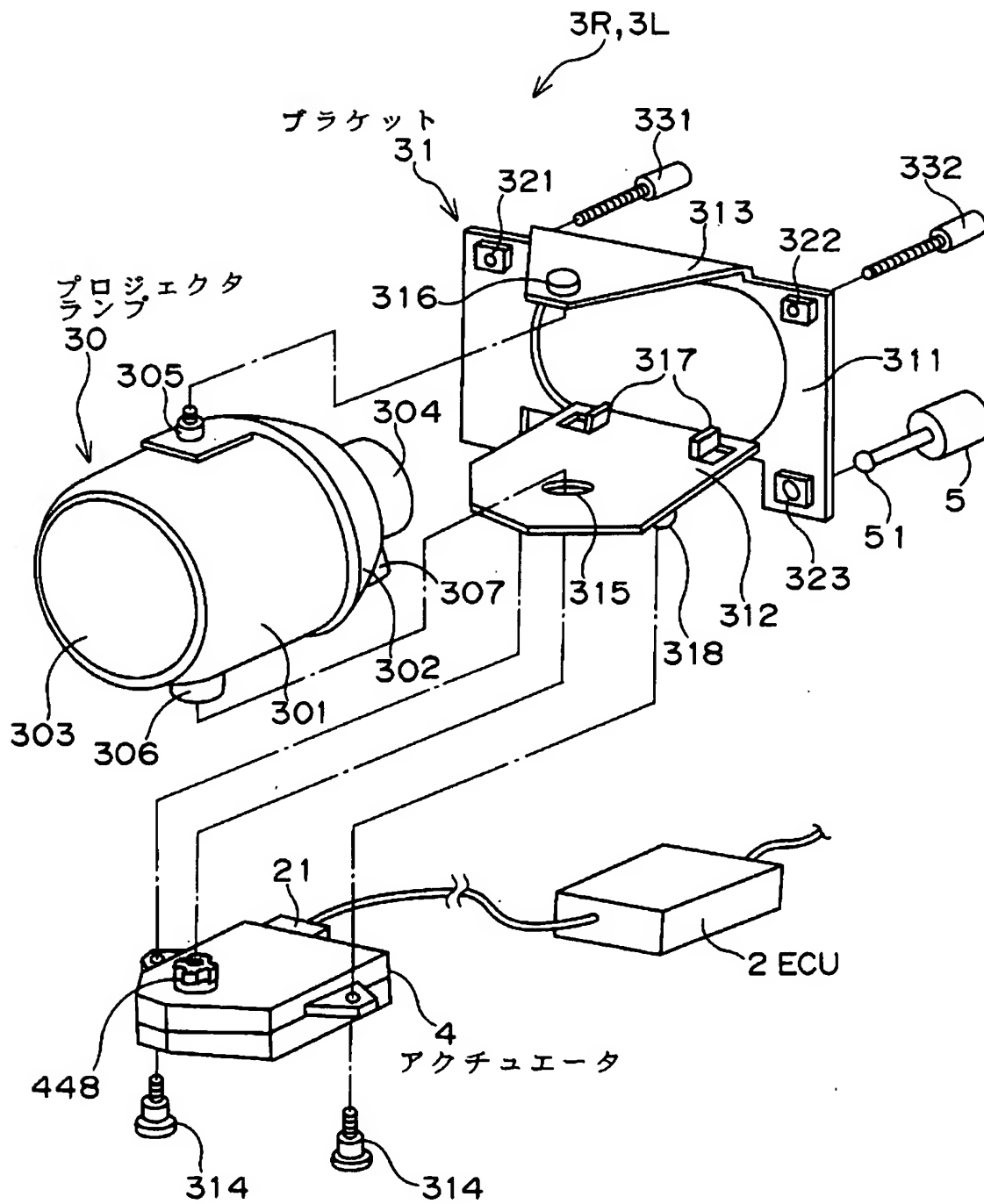
【図 1】



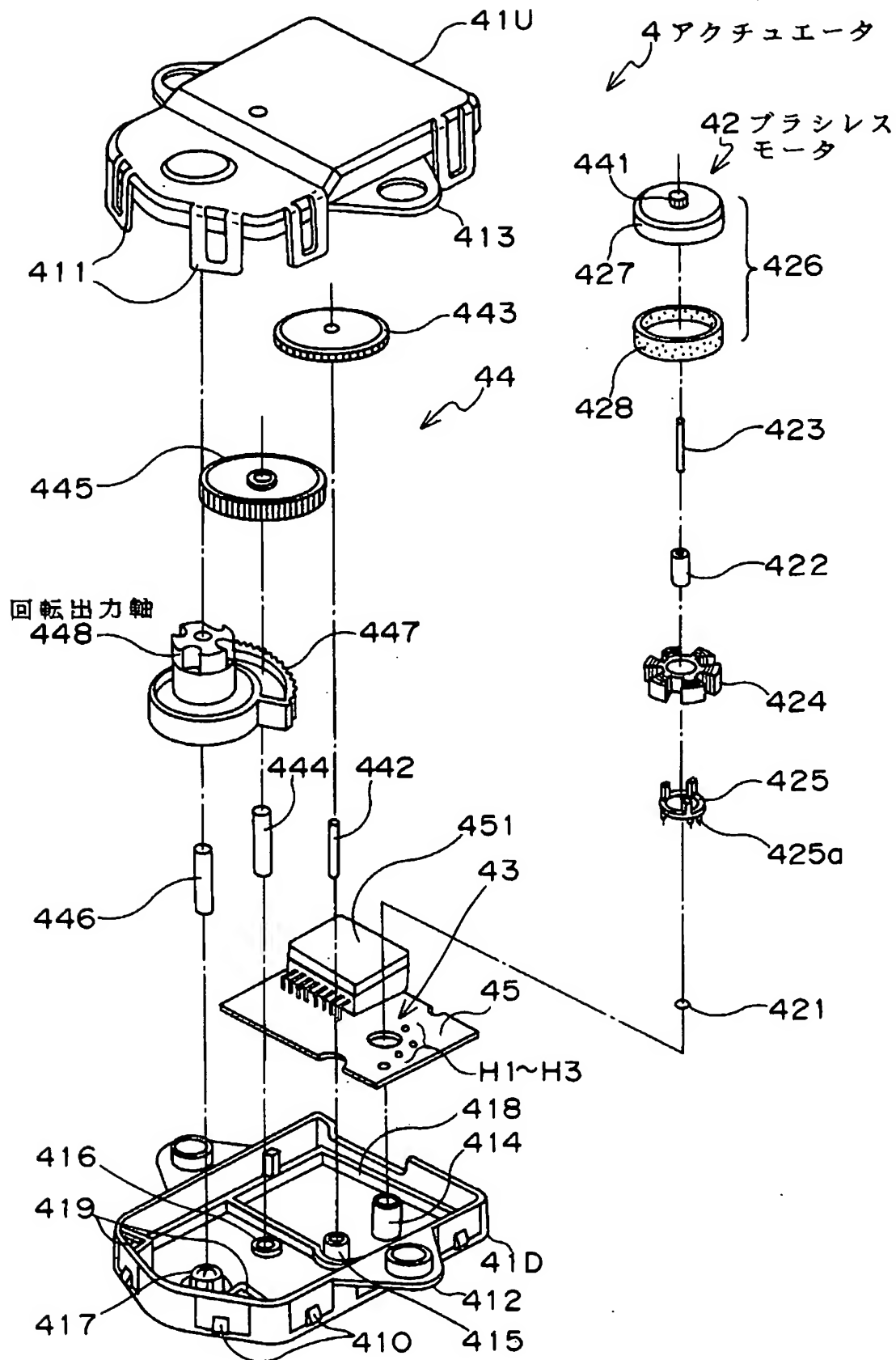
【図 2】



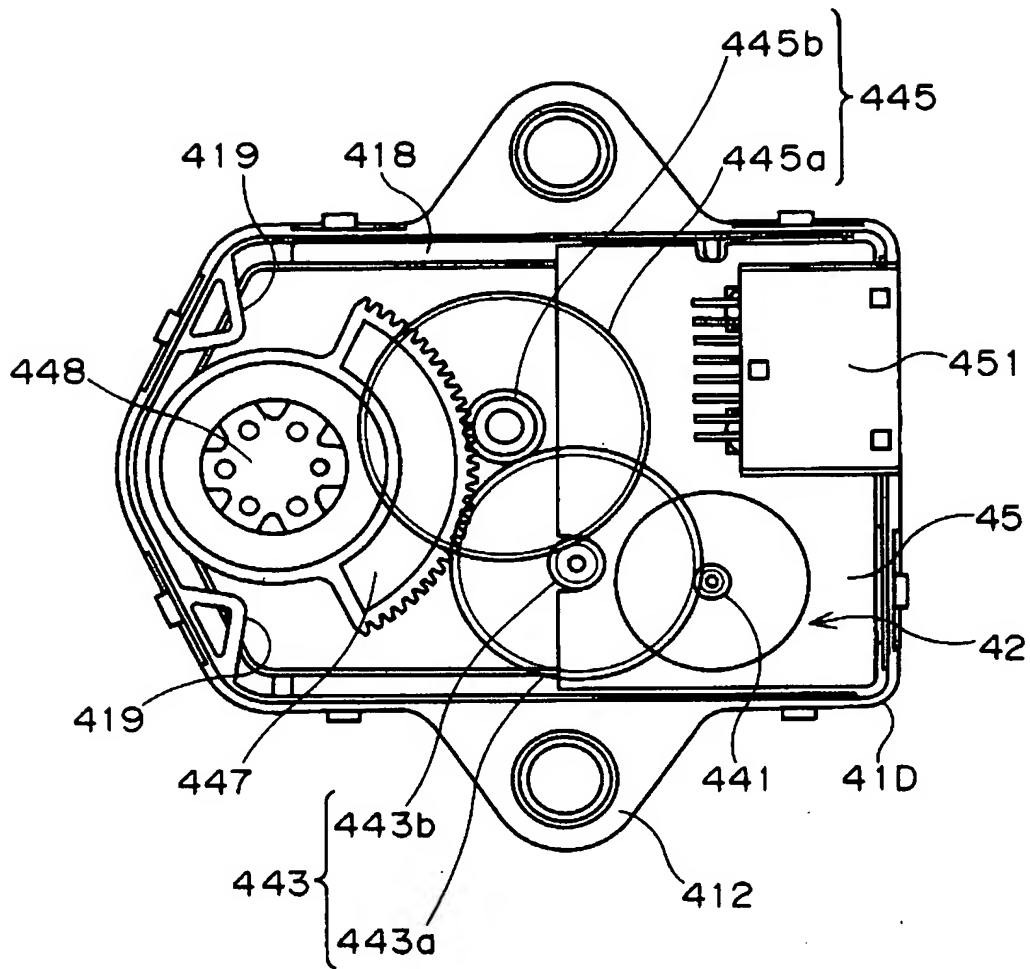
【図3】



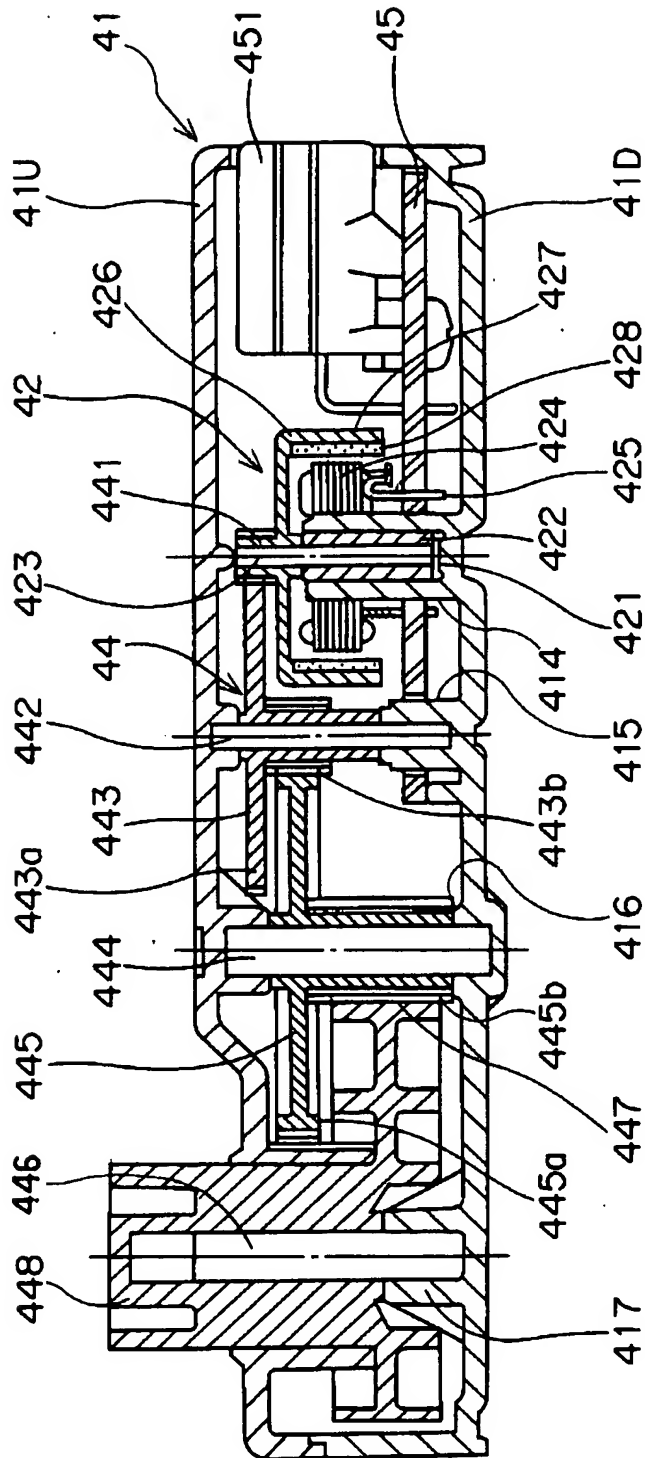
【図4】



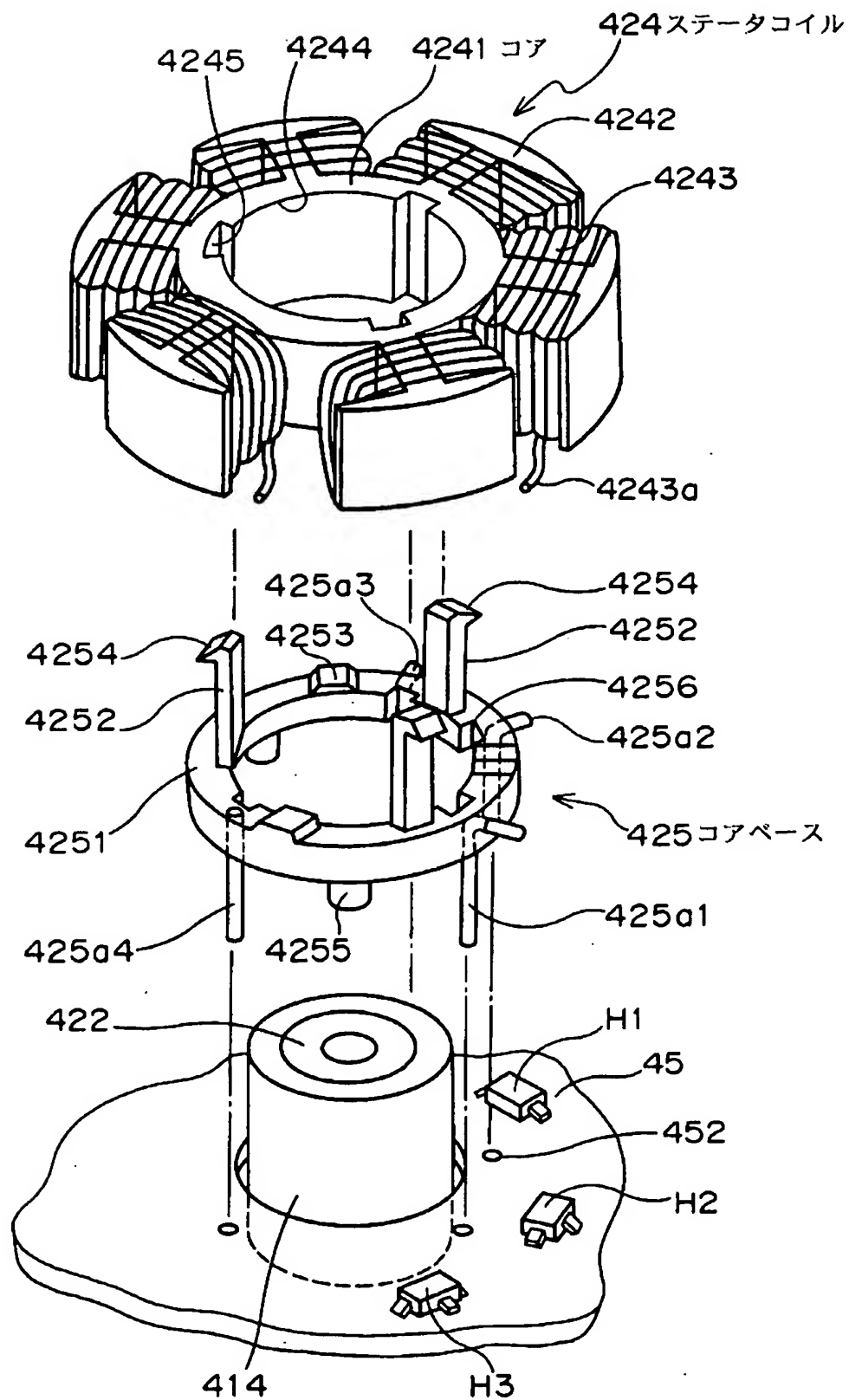
【図 5】



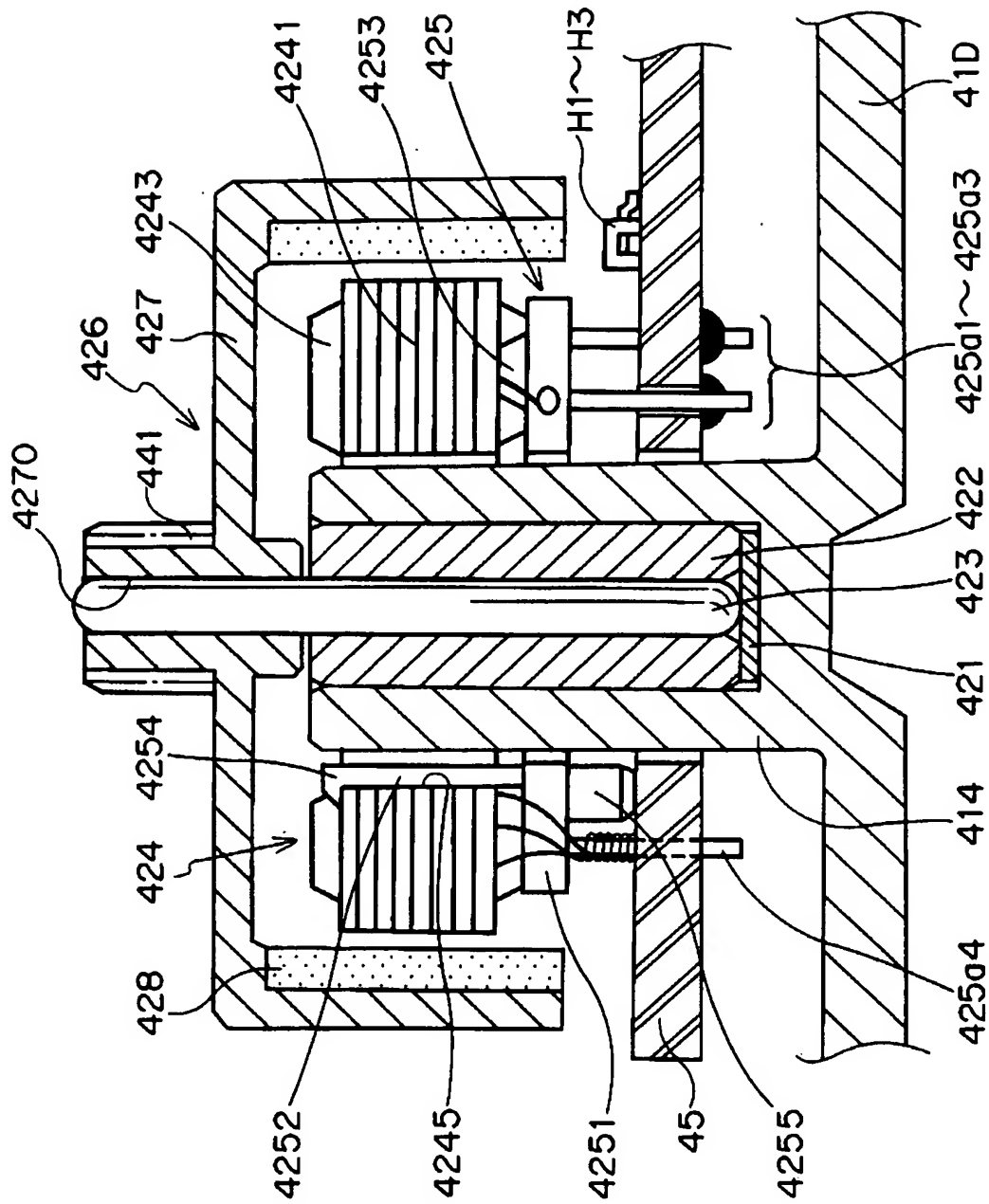
【図 6】



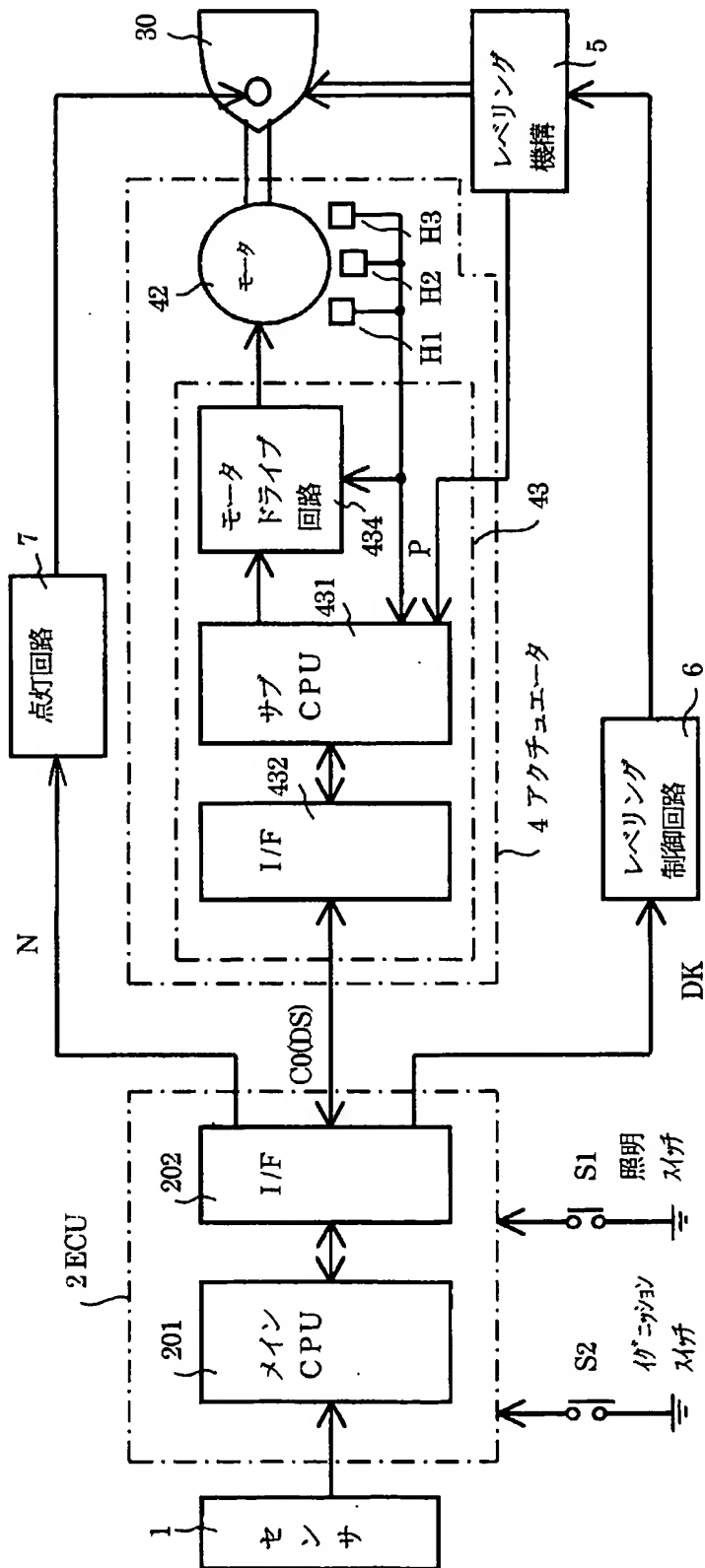
【図 7】



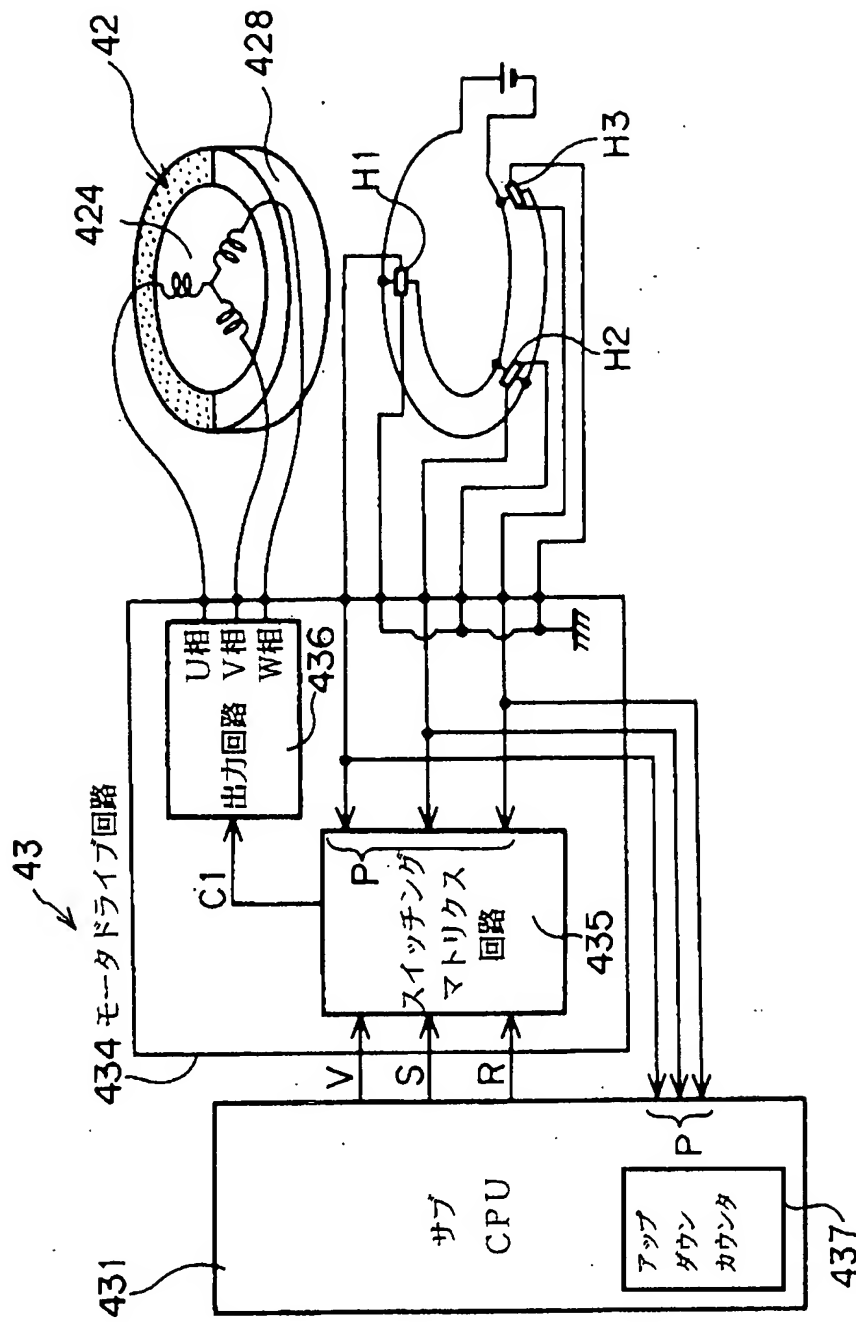
【図 8】



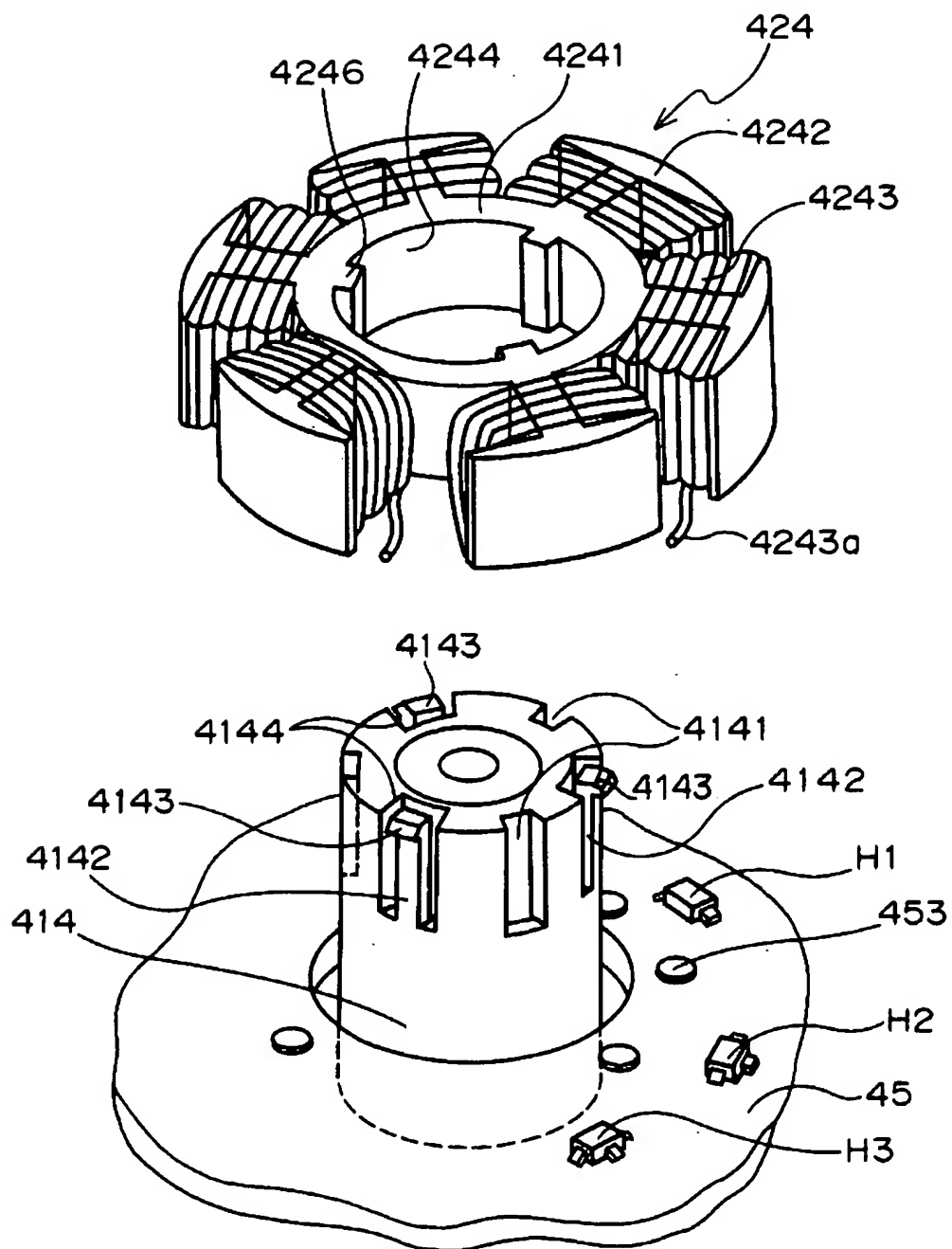
【図 9】



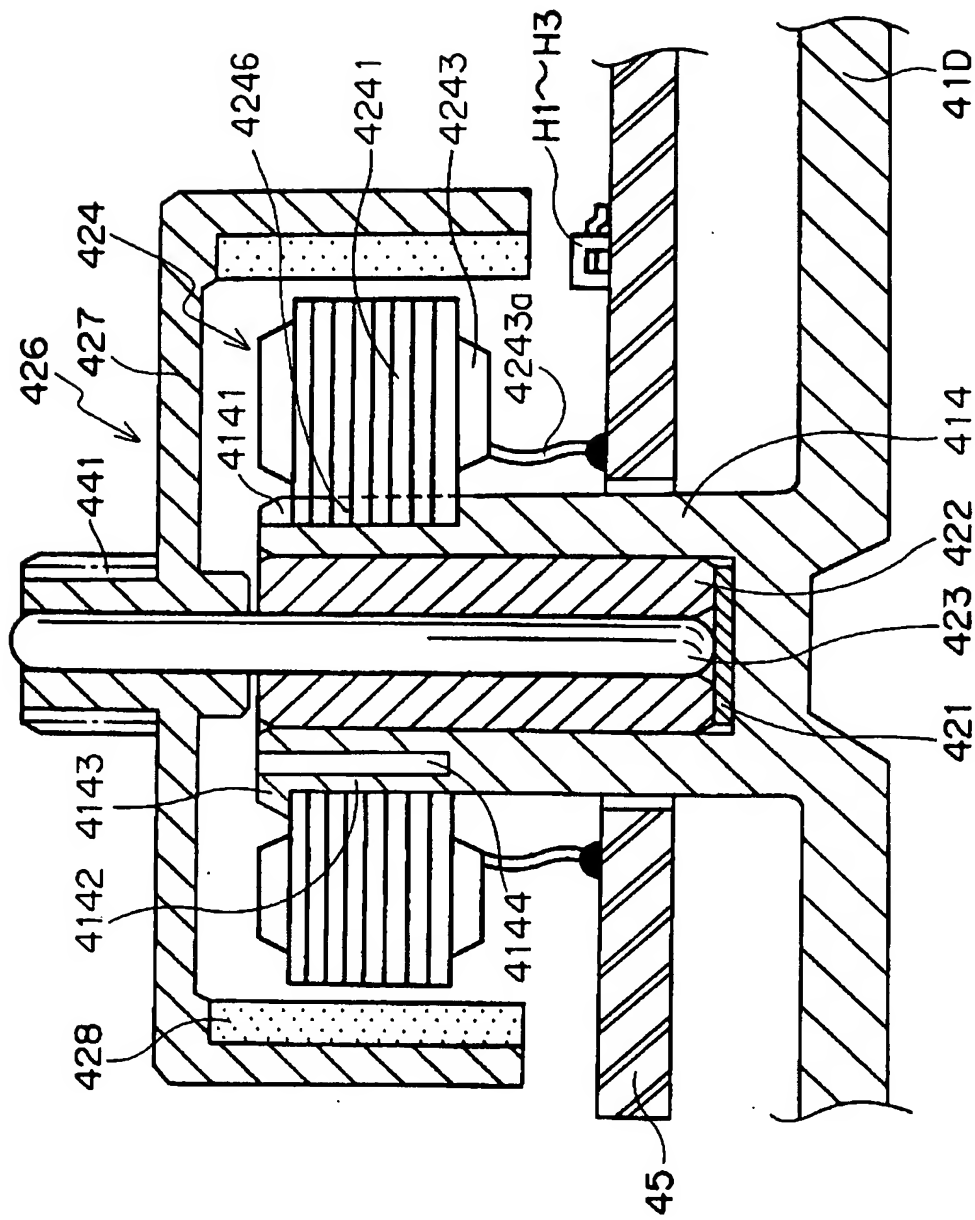
【図 10】



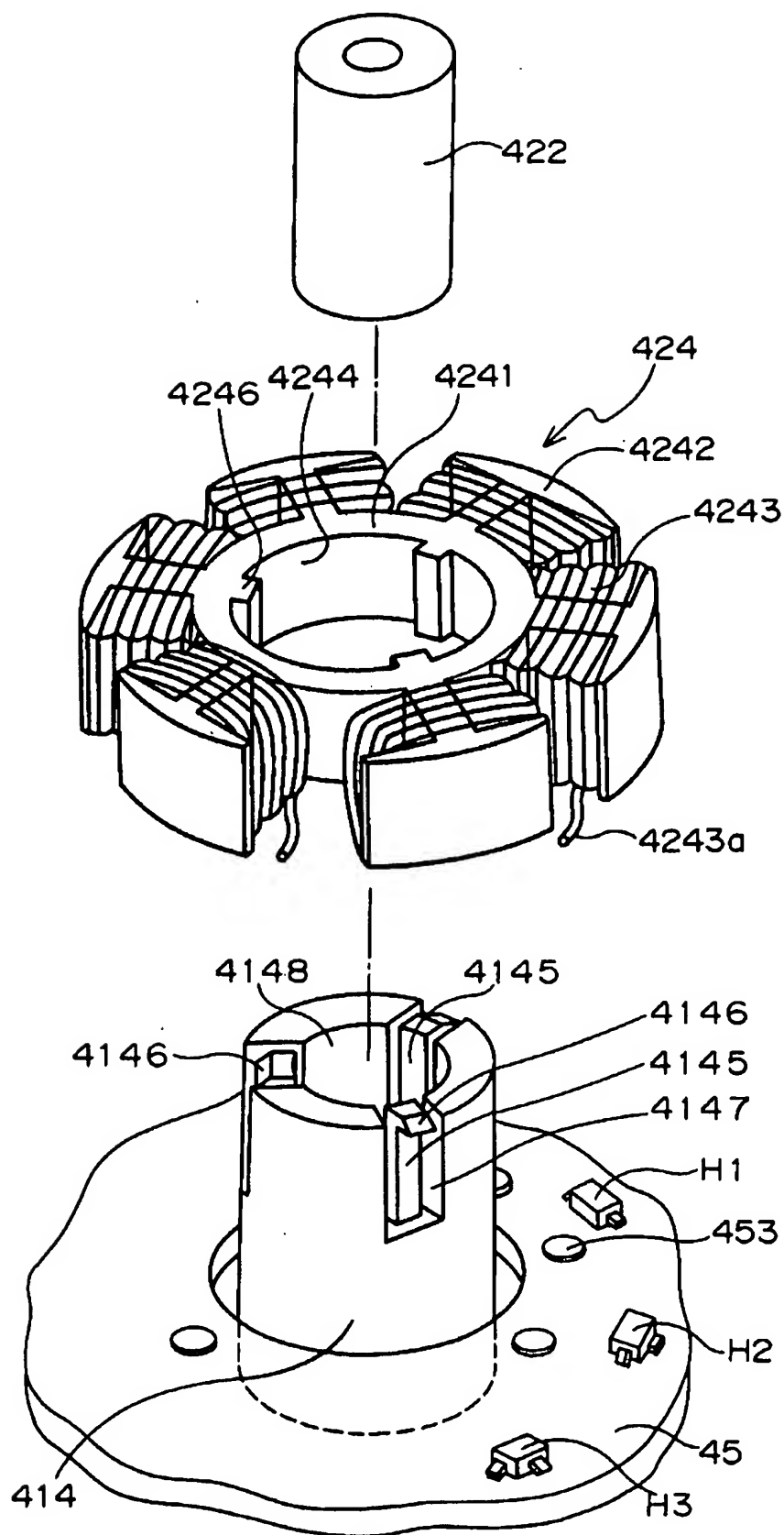
【図 11】



【図 12】

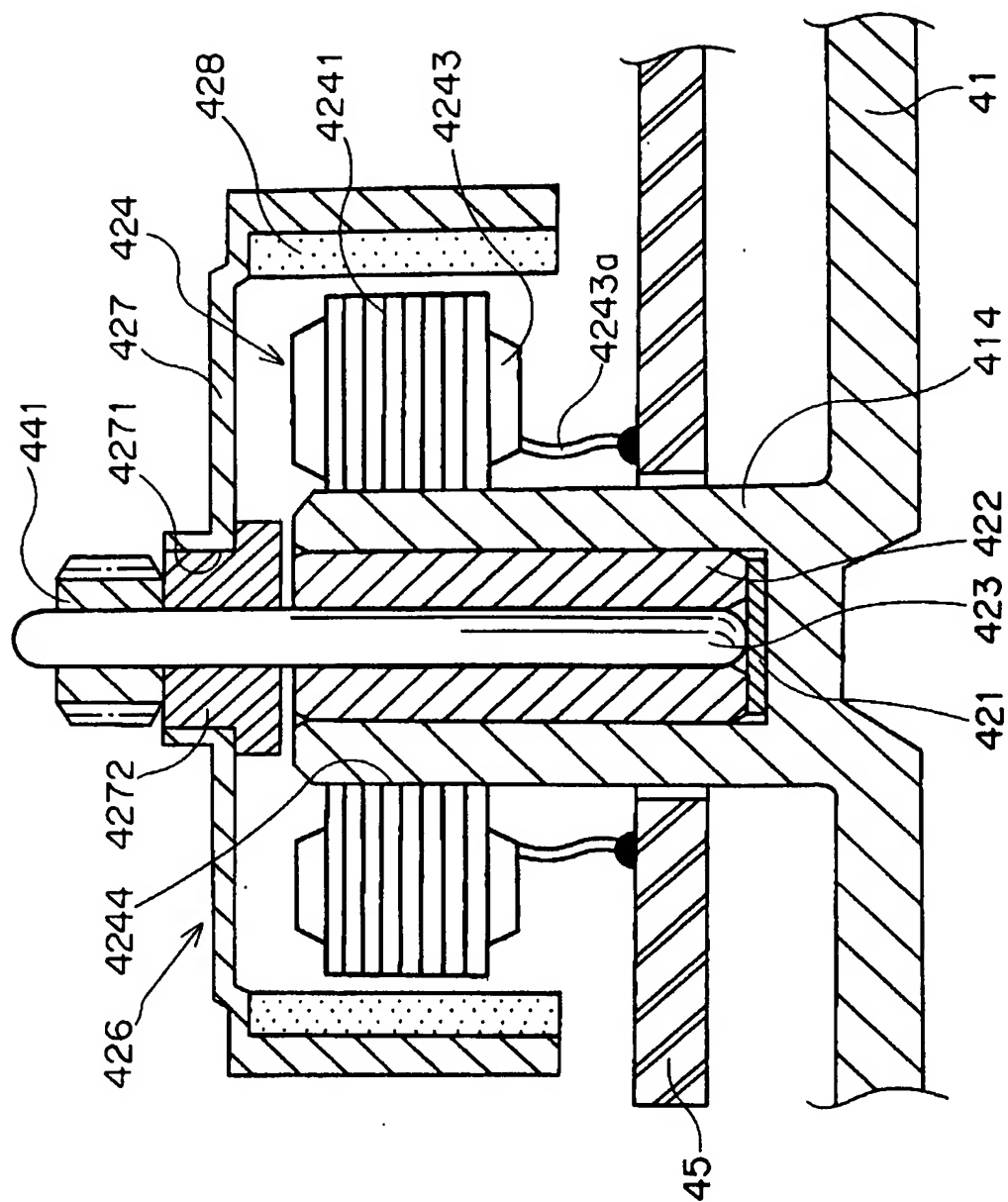


【図 13】





【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロータとステータコイルとで構成されるブラシレスモータにおいて、基板等に支持させるステータコイルを高精度に位置決めするとともに、組み付け作業の簡易化を実現する。

【解決手段】 固定支持されるステータコイル 4 2 4 と、回転シャフト 4 2 3 に連結支持され、ステータコイルの周囲に配設されるロータマグネット 4 2 8 を支持するヨーク 4 2 7 を含むロータ 4 2 6 とを備えるブラシレスモータ 4 2 において、ステータコイルを基板 4 5 等に固定する固定手段にステータコイルの位置決め構造を設ける。固定手段は、ステータコイルのコア 4 2 4 1 に一体化されるコアベース 4 2 5 を備え、コアベース 4 2 5 はヨーク 4 2 7 に一体化する係合手段と、コアベース 4 2 5 を基板 4 5 に支持し、コアに巻回されたコイル 4 2 4 3 を基板 4 5 に電気接続するターミナル 4 2 5 a 1 ～ 4 2 5 a 4 とを備える。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 0 0 9 4 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 1 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区高輪 4 丁目 8 番 3 号

氏 名

株式会社小糸製作所